

(11)特許出願公開番号

特開平5-307970

(43)公開日 平成5年(1993)11月19日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 1 M 8/04

識別記号  
S  
L

厅内整理番号

F I

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-110937

(22) 出願日 平成4年(1992)4月30日

(71)出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72) 発明者 谷崎 勝二

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株式会社エクォス・リサーチ内

(72) 発明者 小原 伸哉

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株式会社エクォス・リサーチ内

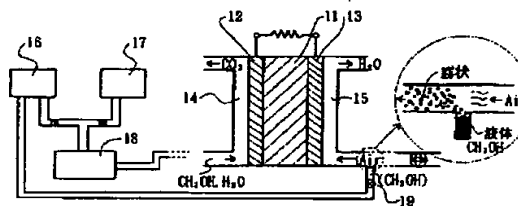
(74)代理人 弁理士 光来出 良彦

(54) 【発明の名称】 液体燃料電池

(57) 【要約】

【目的】 液体燃料電池は、最大電流密度となる所定の温度になるまで、起動してから時間がかかっていた。そこで、構造が簡単でエネルギー損失がほとんどなく、起動性のよい液体燃料電池を実現する。

【構成】 メタノールタンク16は燃料室14へメタノールを供給しているが、液体燃料電地の起動時には、空気室15に直接、メタノールを供給するようになっている。このため、空気極13でメタノールが直接燃焼することにより、液体燃料電池は急速に全体の温度が上昇し、短時間で最適運転温度で運転することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料の供給を受ける負極と酸素の供給を受ける正極と該2つの電極間に介挿された電解質とを有する燃料電池セルと、

燃料含有溶液を貯蔵するタンクと、

該タンクから前記燃料電池セルの負極に対し、燃料含有溶液を供給するポンプと、

前記正極に連通する通風路に配設され、外部から酸素を含有する気体を前記正極に供給する送風機と、

前記タンクから前記送風機及び正極との間の通風路に接続する燃料含有溶液供給路と、

前記タンクから前記燃料含有溶液供給路への燃料含有溶液の送出を制御するバルブと、

を備えたことを特徴とする液体燃料電池。

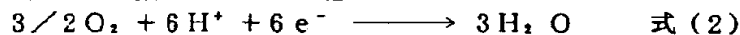
## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、起動性のよい液体燃料電池に関する。



【0005】 さらに、メタノール極2で発生した電子 $\text{e}^-$ は外部回路6を通じて空気極3に達して、前記水素イオン $\text{H}^+$ 及び空気室5中の酸素と反応して水が生成される。生成された水は空気室5から排出される。これを化※



## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来、一般に燃料電池は起動性が他の電源に比べて悪いと言われている。この原因は主として燃料電池の電池性能が作動温度に大きく影響されているからである。この傾向は、液体を燃料とした液体燃料電池において顕著に現れている。例えば、図4に、温度60℃と25℃とした場合のメタノール燃料電池の半セル性能を、電流密度と電位との関係で示した。なお、この場合、電解液を2M $\text{H}_2\text{SO}_4$ とし、燃料を2M $\text{CH}_3\text{OH}$ とした。図4から分かるように、半セル性能で比較した場合、室温(25℃)で0.4V、24mA/cm<sup>2</sup>であるのに対して、60℃では0.4V、59mA/cm<sup>2</sup>と電流密度が増大しており、室温では60℃の場合に比べて半分以下の性能しか得られていない。

【0008】 即ち、低温では電気化学的な反応が遅く電流密度が小さくそのために出力電圧が低くなり、高温にすると電気化学的な反応が早くなり電流密度が大きくなる。したがって、室温で液体燃料電池を起動させた場合には、最適な電流密度を得るための運転温度に達するまでには時間がかかり、起動性が悪い。

【0009】 このような問題に対処するために、液体燃料電池とバッテリーをハイブリッド化し、液体燃料電池が昇温して所定の性能が得られるまでの不足電力をバッテリーで補う方式や、液体燃料電池に電熱ヒータを付加

## \* 【0002】

【従来の技術】 従来の液体燃料電池を図面に基づいて説明する。図1は従来の液体燃料電池の概念図であり、例えば燃料としてメタノールを使用した場合の液体燃料電池を示す。電解質1、例えば、硫酸水溶液、を介して負極であるメタノール極2と、正極である空気極3が互いに対向している。そのメタノール極2の背面は、燃料室4となっており、水タンク8及びメタノールタンク7から所定の濃度に調整混合された水とメタノールからなる燃料がポンプ9により供給されている。一方、空気極3の背面には送風機により空気が供給される空気室5を有している。

【0003】 メタノール極2で、メタノール-水混合溶液が分解されて炭酸ガス $\text{CO}_2$ 、水素イオン $\text{H}^+$ 、電子 $\text{e}^-$ になる。これを化学式で示せば次の式(1)のようになる。

## 【0004】

## 【化1】

※化学式で示せば次の式(2)のようになる。

## 【0006】

## 【化2】

して強制的に所定の温度まで昇温させる方式が提案されている。後者の技術として、例えば、特開平1-187776号公報に記載されるものがある。

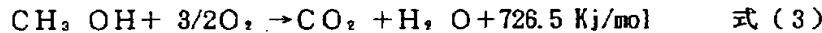
【0010】 しかしながら、これらの方式ではバッテリーや電熱ヒータを付加するため装置全体が大型化することや、これらの補機のために装置が複雑化したり、また、別のエネルギーを要するので、全体としてエネルギーの損失等といった問題がある。そこで本発明は、上記した問題点に鑑み、構造が簡単でエネルギー損失がほとんどなく、起動性のよい液体燃料電池を実現することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 前記した問題点を解決するために、本発明は、燃料の供給を受ける負極と酸素の供給を受ける正極と該2つの電極間に介挿された電解質とを有する燃料電池セルと、燃料含有溶液を貯蔵するタンクと、該タンクから前記燃料電池セルの負極に対し、燃料含有溶液を供給するポンプと、前記正極に連通する通風路に配設され、外部から酸素を含有する気体を前記正極に供給する送風機と、前記タンクから前記送風機及び正極との間の通風路に接続する燃料含有溶液供給路と、前記タンクから前記燃料含有溶液供給路への燃料含有溶液の送出を制御するバルブとを備えたことを特徴とする液体燃料電池とするものである。

【0012】 燃料電池の起動時において正極に少量の燃料を直接供給することにより、正極で燃料が直接燃焼し

発熱することになる。このために、起動から短時間で燃料電池が所定の温度に達し、最適運転温度で運転することができる。空気極でのメタノールが直接燃焼すること\*



【0014】

【実施例1】本実施例1の液体燃料電池を図面に基いて説明する。図2は本実施例1の液体燃料電池の概念図であり、特に燃料としてメタノールを使用した場合の例を示す。メタノール極12は、所謂ガス拡散電極により※



【0016】また、空気極13においては、送風機により送風された空気に含まれる酸素と、電解質を介して空気極13に到達した水素イオンと正負極を負荷等を介して短絡することにより移動した電子により次の式(2)★



【0018】そして、メタノール極12、空気極13、電解質11から燃料電池セルが構成されている。電解質11、例えば、硫酸水溶液、を介して負極であるメタノール極12と、正極である空気極13が互いに対向している。水タンク17及びメタノールタンク16からはポンプ18の混合溶液室にそれぞれ電動ポンプを介して連通されており、この電動ポンプの作動、非作動を制御することにより、開閉バルブとして機能させている。メタノール極12のガス供給層の背面は燃料室14となっており、ポンプ18の混合溶液室から燃料室14へは、ポンプ18の作動によりメタノール水溶液の燃料が供給される。上記燃料室14に供給されるメタノール水溶液は図示しない流路を通して、再びポンプ18の混合溶液室に戻ってくる。そして、メタノール極12に供給されるメタノール水溶液の濃度が所定の濃度になるように、上記水タンク17及びメタノールタンク16からポンプ18の混合溶液室にそれぞれ連通する電動ポンプを制御する。

【0019】前記メタノールタンク16からは、さらに空気室15にメタノールを直接供給するための配管が施されており、液体燃料電池の起動時にバルブ19が開かれることにより、空気流とともにメタノールが霧状となって空気室15に供給される。そのために空気極13でメタノールが直接燃焼されるので、前記式(3)の発熱反応が起こり、液体燃料電池が所定の温度、例えば、50〜60℃に達する。この時点で、バルブ19を閉じ、液体燃料電池として通常運転を行う。

【0020】上記バルブ19も電動ポンプにより構成されており、その作動、非作動を制御することにより開閉バルブとして機能させている。なお、起動時のメタノール供給量の制御は、タイマによって、起動時から上記ポンプを通电する時間を制御することによって行っている。この場合、図示しない温度センサにより電解質11または燃料電池のセルの雰囲気温度を検出して、この検出温度に基づき、該ポンプを作動させる時間を変化させ

\*による反応式は次の式(3)で示される。

【0013】

【化3】

※構成され、ガス供給層及び反応層とからなる。該メタノール極12に供給された、メタノール水溶液は次の式(1)の反応を生ずる。

【0015】

【化4】

★の反応を生ずる。

【0017】

【化5】

るようにしてもよい。なお、本実施例1では、メタノールタンク16からバルブ19を介して、空気極13にメタノールを供給しているが、ポンプ18の混合溶液室からバルブ19を介して、メタノールを供給してもよい。

20 【0021】このように、本実施例1の液体燃料電池は従来の液体燃料電池の構成に加えて、メタノールタンク16から空気室15側に配管を敷設しただけのものであり、その構成は極めてシンプルなものである。

【0022】

【実施例2】本実施例2の液体燃料電池を図面に基いて説明する。図3は本実施例2の液体燃料電池の概念図であり、実施例1における液体燃料電池において、メタノールタンク26からさらに電解質21へ配管を付加して、メタノールを電解質21へ供給したものである。他の構成は実施例1と同じである。

30 【0023】この液体燃料電池の起動時においては、空気室25にバルブ29を開きメタノールを空気と共に霧状に供給すると同時に、バルブ30を開きメタノールを電解質21へ供給して、空気極23でのメタノールの直接燃焼を行わせて、液体燃料電池を短時間に所定の温度に昇温させる。以上、本発明の燃料電池は、主に燃料としてメタノールを用いたものについて説明したが、本発明はメタノール燃料電池に限定されず、種々の液体燃料電池に適用できるものである。

【0024】

【発明の効果】始動時の昇温に要するエネルギー損失がほとんどなく、構造が簡単で、短時間で昇温する起動性のよい液体燃料電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のメタノール燃料電池の概念図を示す。

【図2】本発明の実施例1のメタノール燃料電池の概念図を示す。

【図3】本発明の実施例2のメタノール燃料電池の概念図を示す。

50 【図4】メタノール燃料電池の単セル性能を示す図。

(4)

特開平5-307970

5

6

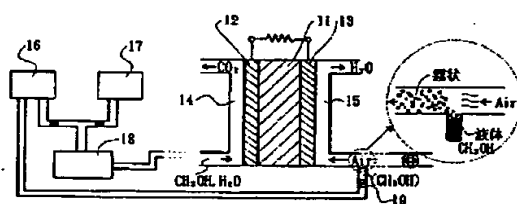
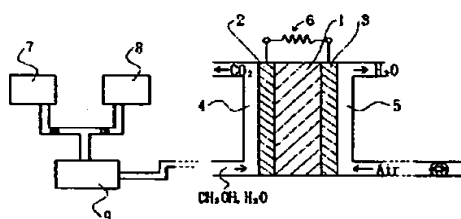
【符号の説明】

11, 21 電解質  
12, 22 メタノール極  
13, 23 空気極  
14, 24 燃料室

15, 25 空気室  
16, 26 メタノールタンク  
17, 27 水タンク  
18, 28 ポンプ  
19, 29, 30 バルブ

【図1】

【図2】



【図4】

【図3】

